



(51) Международная классификация изобретения⁴: H02M 7/515	A1	(11) Номер международной публикации: WO 86/03903 (43) Дата международной публикации: 3 июля 1986 (03.07.86)
(21) Номер международной заявки: PCT/SU84/00072 (22) Дата международной подачи: 20 декабря 1984 (20.12.84) (71) Заявитель (для всех указанных государств, кроме US): ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «ТАЛЛИНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД ИМЕНИ М.И.КАЛИНИНА» [SU/SU]; Таллин 200105, ул. Теллискиви, д. 60 (SU) [PROIZVODSTVENNOE OBIEDINENIE «TALLINSKY ELEKTROTEKHICHESKY ZAVOD IMENI M.I.KALININA», Tallin (SU)]. (72) Изобретатели, и (75) Изобретатели/Заявители (только для US): БАРАБАН Виктор Петрович [SU/SU]; Таллин 200006, ул. Сыстра, д. 4, кв. 48 (SU) [BARABAN, Viktor Petrovich, Tallin (SU)]. ЗАБРОВСКИЙ Станислав Гиршевич [SU/SU]; Москва 123592, д. 11, кв. 70		(SU) [ZABROVSKY, Stanislav Girshevich, Moscow (SU)]. ЗВЯГИН Альберт Федорович [SU/SU]; Таллин 200006, ул. Кульднока, д. 15, кв. 85 (SU) [ZVYAGIN, Albert Fedorovich, Tallin (SU)]. ЛАЗАРЕВ Григорий Бенционович [SU/SU]; Москва 113452, ул. Азовская, д. 25, корп. 1, кв. 64 (SU) [LAZAREV, Grigory Bentsionovich, Moscow (SU)]. (74) Агент: ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА СССР; Москва 103012, ул. Куйбышева, д. 5/2 (SU) [THE USSR CHAMBER OF COMMERCE AND INDUSTRY, Moscow (SU)]. (81) Указанные государства: CH, DE, JP, SE, US Опубликована С отчетом о международном поиске
(54) Title: AUTONOMOUS INVERTER (54) Название изобретения: АВТОНОМНЫЙ ИНВЕРТОР (57) Abstract An autonomous inverter comprising a three-phase thyristor bridge (7), a diode bridge (14), switching condensers (15) and switching thyristors (16) and (17). The alternating current outputs from the thyristor bridge (7) are connected through the switching condensers (15) to the corresponding outputs of the diode bridge (14). The direct current outputs from the bridge (14) are connected to the like outputs of the thyristor bridge (7) through the switching thyristors (16) and (17). A driving generator (24) of the autonomous inverter is connected through its output to the first input of a distributing unit (23). The autonomous inverter is further provided with two voltage dividers (18), the first branches of each of them include three star-connected resistors (19) whereas the second branches include resistors (20) connected between the zero points of the stars and the earth. The outputs of the voltage dividers (18) are connected to the inverting and non-inverting inputs of a differential amplifier (21). The output of the differential amplifier (21) is connected to the second input of the distributing unit (23) through a threshold element (22) with a hysteresis characteristic.		

(57) Реферат:

Автономный инвертор содержит трехфазный тиристорный мост (7), диодный мост (I4), коммутирующие конденсаторы (I5) и коммутирующие тиристоры (I6) и (I7). Выводы переменного тока тиристорного моста (7) соединены через коммутирующие конденсаторы (I5) с соответствующими выводами диодного моста (I4). Выводы постоянного тока моста (I4) связаны с одноименными выводами тиристорного моста (7) через коммутирующие тиристоры (I6) и (I7). Задающий генератор (24) автономного инвертора своим выходом подключен к первому входу блока (23) распределения.

Автономный инвертор снабжен также двумя делителями (I8) напряжения, первые плечи каждого из которых содержат три собранных в звезду резистора (I9), а вторые плечи содержат резисторы (20), включенные между нулевыми точками звезд и землей. Выходы делителей (I8) напряжения подключены к инвертирующим и неинвертирующим входам дифференциального усилителя (2I). Выход дифференциального усилителя (2I) связан со вторым входом блока (23) распределения через пороговый элемент (22) с гистерезисной характеристикой.

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ:

AT Австрия	GB Великобритания	NL Нидерланды
AU Австралия	HU Венгрия	NO Норвегия
BB Барбадос	IT Италия	RO Румыния
BE Бельгия	JP Япония	SD Судан
BG Болгария	KP Коре́йская Народно-Демократическая Республика	SE Швеция
BR Бразилия	KR Коре́йская Республика	SN Сенегал
CF Центральноафриканская Республика	LI Лихтенштейн	SU Советский Союз
CG Конго	LK Шри Ланка	TD Чад
CH Швейцария	LU Люксембург	TG Того
CM Камерун	MC Монако	US Соединенные Штаты Америки
DE Федеративная Республика Германии	MG Мадагаскар	
DK Дания	ML Мали	
FI Финляндия	MR Мавритания	
FR Франция	MW Малави	
GA Габон		

АВТОНОМНЫЙ ИНВЕРТОР

Область техники

Настоящее изобретение относится к силовой преобразовательной технике, а более конкретно - к автономным инверторам.

Предшествующий уровень техники

В настоящее время регулируемый электропривод с автономными инверторами получил широкое распространение в различных отраслях народного хозяйства, позволяя существенно упростить кинематику машины и механизма, исключить редуктор и совместить в одно устройство электропривод и рабочий механизм, автоматизировать технологический процесс и с высоким быстродействием и точностью регулировать заданный оптимальный режим механизма.

Являясь важнейшей составной частью тиристорного преобразователя частоты, автономный инвертор (то есть его схема, конструкция) в значительной мере определяет регулировочные и энергетические характеристики электропривода, а также такие его показатели, как масса, габариты, стоимость и надежность. Последние играют особенно важную роль при выборе той или иной схемы автономного инвертора для мощного высоковольтного преобразователя частоты, ограничивая возможность применения значительного количества схем автономных инверторов в большинстве практических случаев.

В связи с этим проблема создания и внедрения автономных инверторов, обладающих структурной простотой, высокой функциональной надежностью за счет повышенной коммутационной устойчивости, улучшенными энергетическими, массогабаритными и стоимостными показателями является актуальной задачей, особенно применительно к высоковольтным частотно-регулируемым электроприводам, для которых увеличение запасов вентильного и конденсаторного оборудования нерационально.

Известен автономный инвертор (смотри например, авторское свидетельство СССР № 505099, класс H02 m 5/42, H02 m 7/472) для управления асинхронным двигателем. С целью повышения коммутационной устойчивости и надежности пуска



- 2 -

указанный автономный инвертор, содержащий коммутаторы на тиристорах, трансформаторный датчик управления, первичная обмотка которого включена в цепь соединения накопителя на конденсаторах и одного из коммутаторов на тиристорах, снабжен дополнительными пороговыми ограничителями, к входам которых подключена вторичная обмотка датчика. Выходы ограничителей подсоединены к входам дискретного фазовращателя, вход задающего генератора - к выходным шинам автономного инвертора, а его выход - ко входу дискретного фазовращателя.

Пороговые ограничители настраиваются на один и тот же уровень сигнала трансформаторного датчика управления, что позволяет поддерживать неизменной амплитуду напряжения на коммутирующих конденсаторах во всех режимах работы автономного инвертора и повысить его коммутационную устойчивость.

Вследствие того, что коммутирующие конденсаторы в этом автономном инверторе не отделены в межкоммутационных интервалах от нагрузки, между индуктивностями рассеяния асинхронного двигателя и коммутирующими конденсаторами возникают слабозатухающие колебательные процессы обмена энергией. Это приводит к искажению формы выходного напряжения автономного инвертора неканоническими гармониками и кроме того, в данном автономном инверторе возможно появление постоянной составляющей на коммутирующих конденсаторах, что приводит к асимметрии углов восстановления тиристоров коммутатора, то есть к снижению коммутационной устойчивости. Постоянная составляющая напряжения на конденсаторах появляется при любой несимметрии управления из-за наличия в датчике управления трансформатора, через который информация о постоянной составляющей передаваться не может.

Известен автономный инвертор (смотри например, W. Echner, D. Köllensperger "Einrichtung zur Zwangs-
kommutierung für eine Anordnung zur Steuerung der Drehzahl
und Drehrichtung einer Drehstrommaschine". Siemens

AG, патент ФРГ, кл. H02P 7/62, заявлен 17.02.67,

- 3 -

опубликован 28.05.75), содержащий основной мостовой тиристорный коммутатор, коммутирующие конденсаторы, вспомогательный мостовой коммутатор на тиристорах.

5 С целью повышения коммутационной устойчивости каждый коммутирующий конденсатор снабжается вспомогательным зарядным устройством, содержащим трансформатор, дроссель, конденсаторы и тиристоры. За счет надежного перезаряда коммутирующих конденсаторов к началу каждой очередной коммутации инвертор обладает хорошей коммута-
10 ционной устойчивостью. Поскольку коммутирующие конденсаторы отделены в каждом межкоммутационном интервале от нагрузки (асинхронного двигателя) существенного искажения формы выходного напряжения инвертора неканоническими гармониками не возникает. В то же время в этом автономном инверторе при коммутации тока с одной фазы асинхронного двигателя на другую к тиристорам вспомогательного мостового коммутатора прикладываются напряжения в два
15 раза большие, чем к тиристорам основного мостового тиристорного коммутатора. Это обстоятельство вынуждает
20 выбирать тиристоры вспомогательного коммутатора на повышенное напряжение или применять последовательное соединение тириستоров, что ухудшает стоимостные и массогабаритные показатели инвертора, особенно для мощных высоковольтных автономных инверторов.

25 Ввиду большого количества элементов, связанных между собой последовательно в функциональном смысле, такой автономный инвертор не обладает достаточной надежностью.

Известен автономный инвертор (смотри например, авторское свидетельство СССР № 811460, класс H02 m7/515),
30 содержащий два коммутирующих тиристора и m -фазный тиристорный мост, выводы переменного тока которого соединены через коммутирующие конденсаторы с соответствующими выводами переменного тока вспомогательного m -фазного диодного моста, а выводы постоянного тока диодного моста
35 связаны с одноименными выводами постоянного тока тиристорного моста через коммутирующие тиристоры, включенные согласно с диодами. Управление тиристорами автономного инвертора осуществляется от задающего генератора, выход

- 4 -

которого подключен по входу блока распределения, распределяющего импульсы управления по соответствующим тиристорам. С целью повышения коммутационной устойчивости и снижения коммутационных перенапряжений на нагрузке инвертора к выводам постоянного тока вспомогательного диодного моста, связанным с одноименными выводами постоянного тока тиристорного моста через коммутирующие тиристоры, включенные согласно с диодами, подключен демпфирующий резистор. Вследствие демпфирования колебательных процессов при коммутациях тока за счет выбора величины сопротивления резистора, равной 0,6-0,8 величины характеристического сопротивления контура, образованного коммутирующим конденсатором и индуктивностями фаз нагрузки, достигается ограничение перенапряжений и повышение коммутационной устойчивости. Из-за потерь в демпфирующем резисторе, выбранном в соответствии с указанными выше условиями, автономный инвертор имеет пониженный КПД. При достаточно высоких значениях сопротивления демпфирующего резистора потери можно существенно уменьшить, сохраняя при этом возможность отключения коммутирующих конденсаторов от нагрузки в межкоммутационных интервалах. Однако невозможность стабилизации амплитуды напряжения на коммутирующих конденсаторах с помощью известных схемных решений приводит к появлению ^{на} [по] конденсаторах неконтролируемой постоянной составляющей напряжения. Из-за этого приходится коммутирующие конденсаторы, а также тиристоры и диоды выбирать на большее напряжение, что приводит к значительному удорожанию оборудования и увеличению массогабаритных показателей.

30 Раскрытие изобретения

В основу изобретения поставлена задача создания экономичного и надежного в работе автономного инвертора, обладающего структурной простотой, за счет снижения максимальных напряжений на коммутирующих конденсаторах и ветвях инвертора путем стабилизации этих напряжений и предотвращения появления неконтролируемой постоянной составляющей.

Поставленная задача решается тем, что в автономном

- 5 -

- инверторе, содержащем трехфазный тиристорный мост, выводы переменного тока которого соединены через коммутирующие конденсаторы с соответствующими выводами переменного тока трехфазного диодного моста, выводы постоянного тока последнего связаны с одноименными выводами постоянного тока тиристорного моста через коммутирующие тиристоры, а также задающий генератор и блок распределения, формирующий управляющие импульсы для тиристорного моста и коммутирующих тириستоров, причем выход задающего генератора подключен к первому входу блока распределения, который своими выходами связан с управляющими переходами тиристоров, согласно изобретению, автономный инвертор дополнительно снабжен дифференциальным усилителем, пороговым элементом с гистерезисной характеристикой и двумя делителями напряжения, причем первые плечи делителей напряжения содержат три собранные в звезду резистора, выводы которых подсоединены к выводам переменного тока тиристорного и диодного мостов соответственно, резисторы вторых плечей делителей напряжения включены между нулевыми точками указанных звезд и землей, выходы делителей напряжений подключены к инвертирующим и неинвертирующим входам дифференциального усилителя, выходом связанного через пороговый элемент со вторым входом блока распределения.
- 25 Такое выполнение автономного инвертора обеспечивает при сохранении структурной простоты схемы предотвращение появления на коммутирующих конденсаторах неконтролируемой постоянной составляющей, стабилизацию амплитуды напряжения на коммутирующих конденсаторах, что гарантирует сохранение высокой коммутационной устойчивости во всех режимах работы автономного инвертора. Достигаемое при этом снижение максимальных напряжений на коммутирующих конденсаторах и вентиляном оборудовании позволяет улучшить энергетические характеристики автономного ин-
- 35 вертора, уменьшить его стоимость, массу и габариты, повысить надежность.

Краткий перечень чертежей

В дальнейшем изобретение поясняется примером вы-

- 6 -

полнения, со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых:

фиг. 1 изображает схему автономного инвертора, согласно изобретения;

5 фиг. 2 - временные диаграммы работы автономного инвертора.

Лучший вариант осуществления изобретения.

Как видно из фиг. 1 автономный инвертор содержит тиристоры 1-6, образующие тиристорный мост 7, и диоды
10 8-13, образующие диодный мост 14. Выводы переменного тока тиристорного моста 7 соединены через коммутирующие конденсаторы 15 с соответствующими выводами диодного моста 14. Выводы постоянного тока этого моста связаны с
15 однoименными выводами тиристорного моста 7 через коммутирующие тиристоры 16 и 17.

Напряжение на коммутирующих конденсаторах 15 изменяется двумя делителями 18 напряжения, одно плечо каждого из них содержит три резистора 19, собранные в звезду и подсоединенные к выводам переменного тока мостов 7
20 и 14. Измерительные резисторы 20 делителей 18 включены между нулевыми точками звезд резисторов 19 и землей. Выходы делителей 18 напряжения соединены с инвертирующим и неинвертирующим входами дифференциального усилителя 21. Его выход подключен к входу порогового элемента 22 с гистерезисной характеристикой, предназначенного
25 для определения момента времени, соответствующего достижению напряжением на коммутирующих конденсаторах 15 заданного значения. Выход порогового элемента 22 соединен с одним из входов блока 23 распределения, распределяющего отпирающие импульсы по переходам управления
30 тиристоров 1-6 и 16, 17. К другому входу блока 23 подключен выход задающего генератора 24.

Автономный инвертор работает следующим образом.

Рассмотрим для определенности межкоммутационный
35 интервал, на котором включены тиристоры 1 и 2 моста 7. При этом все остальные вентили схемы (как тиристоры, так и диоды) выключены. Коммутирующие конденсаторы 15 отключены от нагрузки и заряжены за счет процессов

- 7 -

предыдущей коммутации. Полярность напряжения на них показана на фиг. I без скобок. Такой полярности соответствует нижний (отрицательный) уровень выходного напряжения на делителях I8 напряжения и на выходе дифференциального усилителя 2I (диаграмма 25, фиг.2). Пороговый элемент 22 (фиг. I) гистерезисного типа находится при этом в одном из своих устойчивых состояний, в соответствии с которым блок 23 распределения вырабатывает импульсы управления тиристорами I и 2, подтверждая их включение (диаграммы 26 и 27 фиг.2).

При приходе очередного импульса 28 (фиг.2) задающего генератора 24 (фиг. I) блоком 23 распределения снимается импульс управления с тиристора I (диаграмма 26, фиг.2) и подается импульс управления на тиристор I6 (диаграмма 29 фиг.2), при этом импульс управления тиристором 2 (диаграмма 27, фиг.2) сохраняется.

Под действием напряжения на коммутирующем конденсаторе I5 (фиг. I), связанном с тиристором I, происходит выключение этого тиристора. Через тиристор I6, диоды 8,9, I0 и нагрузку начинается перезаряд коммутирующих конденсаторов I5 до полярности, показанной на фиг. I в скобках.

Выходное напряжение делителей I8 напряжения (диаграмма 25, фиг.2) и усилителя 2I (фиг. I) также изменяется по восходящей линии относительно оси диаграммы 25 (фиг.2). Состояние порогового элемента 22 (фиг. I) не меняется за счет гистерезиса до тех пор, пока напряжение на коммутирующих конденсаторах I5 не достигнет уровня, определяемого уставкой порогового элемента 22 и величиной его гистерезиса (верхняя ограничительная линия относительно оси диаграммы 25, фиг.2). В течение времени перезаряда блок 23 распределения (фиг. I) продолжает вырабатывать импульсы управления тиристорами I6 и 2.

При перезаряде коммутирующих конденсаторов I5 до заданного уровня происходит срабатывание порогового элемента 22 и переход его в другое устойчивое состояние. Блок 23 при этом прекращает подачу импульса на тиристор I6 и включает очередной тиристор 3 анодной группы моста 7

- 8 -

(смотри диаграммы 30 и 31 фиг.2). Тиристор I6 (фиг.1) и диоды 8,9, IO выключаются под действием напряжения на коммутирующих конденсаторах I5, после чего начинается очередной межкоммутационный интервал работы инвертора, 5 на котором включены тиристоры 3 и 2 моста 7. Все остальные вентили автономного инвертора при этом выключены, а коммутирующие конденсаторы I5 отделены от нагрузки. Длительность межкоммутационного интервала определяется периодом работы задающего генератора 24, то есть выход- IO ной частотой инвертора.

При поступлении следующего импульса задающего генератора 24 блок 23 снимает импульс управления с тиристора 2 и включает тиристор I7. Таким образом начинается коммутационный процесс в катодной группе вентилей автономного инвертора, аналогичный описанному выше (смотри диаграммы 32, 33 и 34 фиг.2). Коммутационный процесс заканчивается в момент перезаряда коммутирующих конденсаторов I5 (фиг.1) до значения напряжения на них, соответствующего нижней ограничительной линии относительно оси 20 диаграммы 25 (фиг. 2). Это значение определяется также, как и в предыдущем коммутационном процессе, уставкой срабатывания порогового элемента 22 (фиг.1).

Таким образом, максимальные уровни напряжений на коммутирующих конденсаторах I5 строго фиксированы и 25 определяются настройкой порогового элемента 22, причем эти уровни соответствуют реальным значениям напряжений на коммутирующих конденсаторах I5, поскольку они измеряются с помощью делителей I8 на резисторах I9 и 20, через которые передаются все составляющие этих напряжений, включая и постоянную составляющую, если она появляется. Тем самым достигается выполнение поставленной цели - повышение точности стабилизации напряжения на коммутирующих конденсаторах и предотвращение появления на них неконтролируемой постоянной составляющей.

35 Достигаемое в данном автономном инверторе повышение точности стабилизации напряжения на коммутирующих конденсаторах позволяет снизить максимальные значения этих напряжений на 20-30% при сохранении высокой коммутацион-

- 9 -

ной устойчивости. Снижение уровней напряжений на конденсаторах позволяет уменьшить класс применяемых тиристоров и диодов, а в высоковольтных схемах снизить число последовательно включаемых тиристоров и диодов соответственно на 20-30%.

В автономном инверторе пороговый элемент 22 может быть выполнен в виде регенеративного компаратора, инверсный выход которого образуется с помощью логического инвертора. Блок распределения 23 представляет собой кольцевую пересчетную схему на триггерах и логических элементах "И". Схемы остальных элементов - задающего генератора 24 и дифференциального усилителя 2I стандартные.

Таким образом, учитывая изложенное можно предположить, что предложенный автономный инвертор, обладая существенными преимуществами, а также структурной простотой и повышенной надежностью найдет широкое применение в тиристорных преобразователях частоты для асинхронного электропривода. Особенно эффективным может быть применение данного автономного инвертора в высоковольтных тиристорных преобразователях частоты, для которых вопросы надежности и массогабаритных показателей при прочих равных условиях играют решающую роль.

Промышленная применимость.

Изобретение может найти широкое применение в тиристорных преобразователях частоты для регулируемых электроприводов с асинхронными двигателями различной мощности и напряжения.

- 10 -

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Автономный инвертор, содержащий трехфазный тиристор-
ный мост, выводы переменного тока которого соединены че-
рез коммутирующие конденсаторы с соответствующими выво-
5 дами переменного тока трехфазного диодного моста, выводы
постоянного тока последнего связаны с одноименными выво-
дами постоянного тока тиристорного моста через коммути-
рующие тиристоры, а также задающий генератор и блок рас-
пределения, формирующий управляющие импульсы для тирис-
10 торного моста и коммутирующих тиристоров, причем выход
задающего генератора подключен к первому входу блока
распределения, который своими выходами связан с управляю-
щими переходами тиристоров, отличающийся тем, что авто-
номный инвертор дополнительно снабжен дифференциальным
15 усилителем (21), пороговым элементом (22) с гистерезисной
характеристикой и двумя делителями (18) напряжения, при-
чем первые плечи делителей (18) напряжения содержат три
собранные в звезду резистора (19), выводы которых подсое-
динены к выводам переменного тока тиристорного и диодного
20 мостов (7 и 14) соответственно, резисторы (20) вторых
плеч делителей (18) напряжения включены между нулевыми
точками указанных звезд и землей, выходы делителей (18)
напряжения подключены к инвертирующим и неинвертирующим
входам дифференциального усилителя (21), выходом связан-
25 ного через пороговый элемент (22) со вторым входом блока
(23) распределения.

1/2

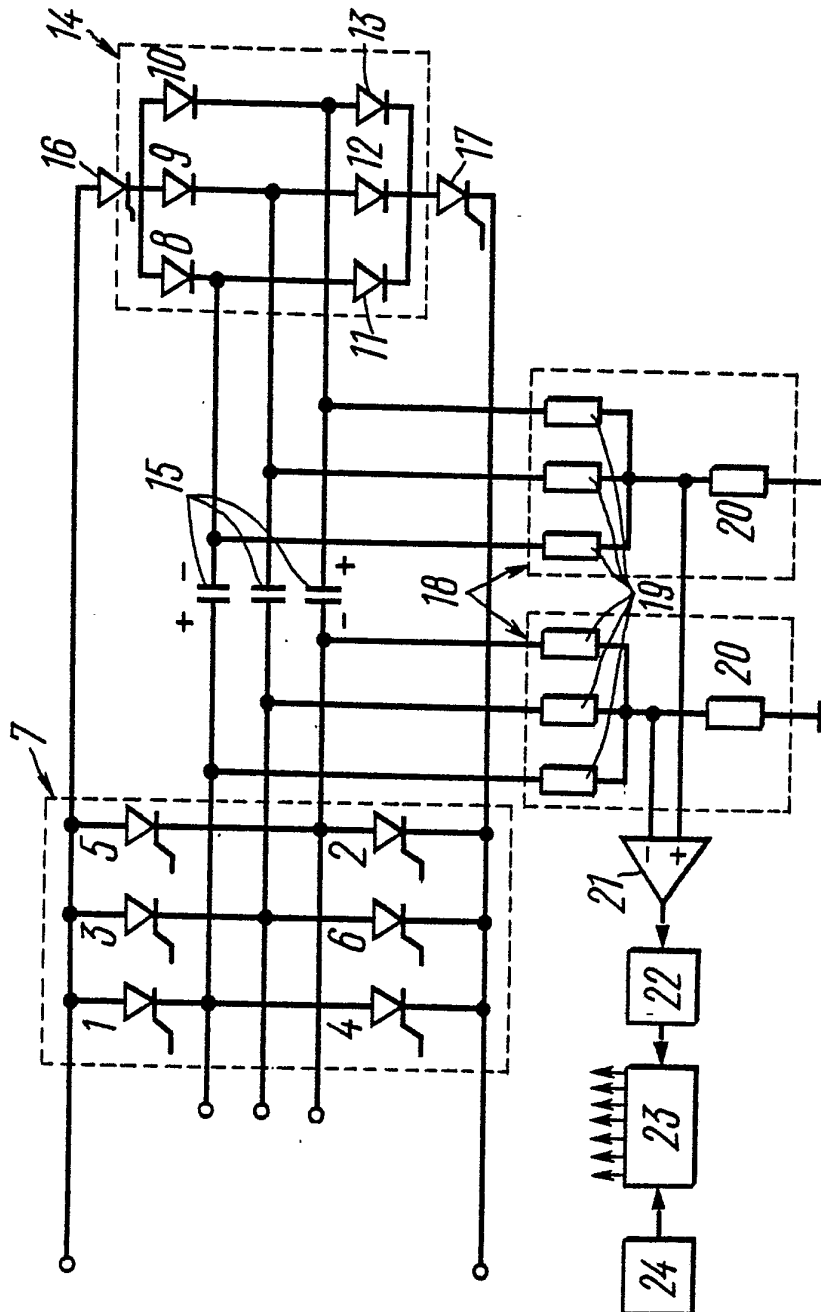


FIG. 1

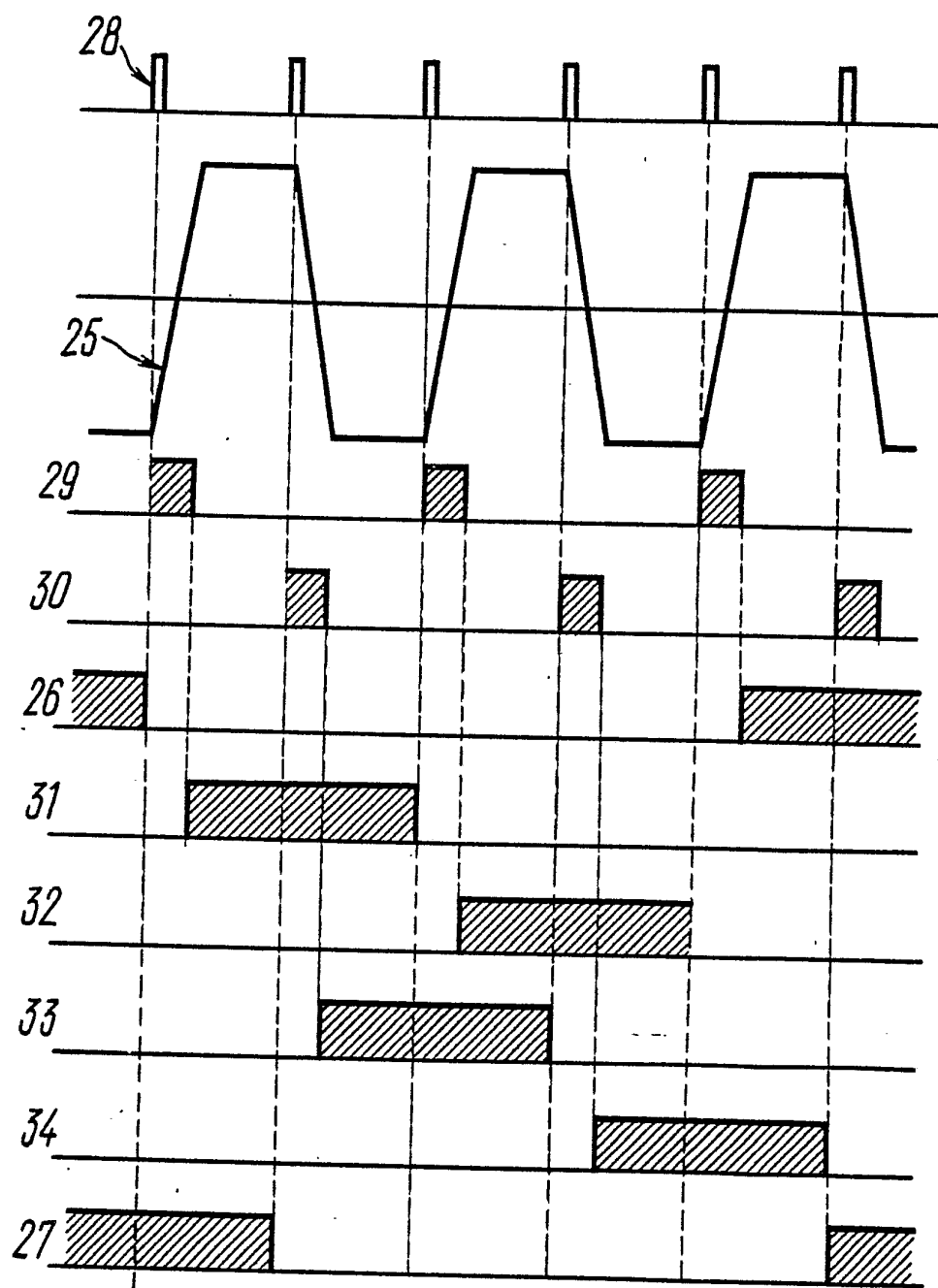
$\frac{2}{2}$ 

FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/SU 84/00072

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
IPC4 - H02M 7/515		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
IPC ³	H02M 7/515; H02P 13/18	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *		
Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	SU, A1, 489184, (B.E. Kalashnikov et al.) 04 February 1976 (04.02.76)	1
A	US, A, 3656047, (Borg-Warner Corporation) 11 April 1972 (11.04.72)	1
A	US, A, 4317166, (CKD Praha, oborovy podnik) 23 February 1982, (23.02.82)	1
A	FR, A1, 2406338, (SI (SIEMENS TIENGESELLSCHAFT), 11 May 1979 (11.05.79)	1
* Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
08 August 1985 (08.08.85)		05 September 1985 (05.09.85)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
ISA/SU		

ЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка № PCT/SU 84/00072

I. КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТА ИЗОБРЕТЕНИЯ (если применяются несколько классификационных индексов, укажите все) ⁵		
В соответствии с Международной классификацией изобретений (МКИ) или как в соответствии с национальной классификацией, так и с МКИ МКИ ⁴ - H02M 7/515		
II. ОБЛАСТИ ПОИСКА		
Минимум документации, охваченной поиском ⁷		
Система классификации	Классификационные рубрики	
МКИ ³	H02M 7/515; H02P 13/18	
Документация, охваченная поиском и не входившая в минимум документации, в той мере, насколько она входит в область поиска ⁸		
III. ДОКУМЕНТЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ПРЕДМЕТУ ПОИСКА⁹		
Категория*	Ссылка на документ ¹¹ , с указанием, где необходимо, частей, относящихся к предмету поиска ¹²	Относится к пункту формулы №1 ¹³
A	SU, AI, 489184, (Б.Е.Калашников и другие), 04 февраля 1976 (04.02.76)	I
A	US, A, 3656047, (Borg-Warner Corporation), 11 апреля 1972 (11.04.72)	I
A	US, A, 4317166, (CKD Praha, oborovy podnik), 23 февраля 1982 (23.02.82)	I
A	FR, AI, 2406338, (SIEMENS AKTIENGESSELLSCHAFT), 11 мая 1979 (11.05.79)	I
* Особые категории ссылочных документов ¹⁴		
.A* документ, определяющий общий уровень техники, который не имеет наиболее близкого отношения к предмету поиска. .E* более ранний патентный документ, не опубликованный на дату международной подачи или после нее. .L* документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано). .O* документ, относящийся к устному раскрытию, применению, выставке и т. д. .P* документ, опубликованный до даты международной подачи или после даты испрашиваемого приоритета. .T* более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или даты приоритета и не порочащий заявку, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение. .X* документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной и изобретательским уровнем. .Y* документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; документ в сочетании с одним или несколькими подобными документами порочит изобретательский уровень заявленного изобретения, такое сочетание должно быть очевидно для лица, обладающего познаниями в данной области техники. & документ, являющийся членом одного и того же патентного семейства.		
IV. УДОСТОВЕРЕНИЕ ОТЧЕТА		
Дата действительного завершения международного поиска	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске	
08 августа 1985 (08.08.85)	5 сентября 1985 (05.09.85)	
Международный поисковый орган	Подпись уполномоченного лица	
ISA/SU	[Подпись] В. Казанков	